

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-173137

(43)Date of publication of application : 30.07.1987

(51)Int.Cl.

B23Q 5/28

B23Q 1/18

(21)Application number : 61-014694

(71)Applicant : TERAMACHI HIROSHI

(22)Date of filing : 28.01.1986

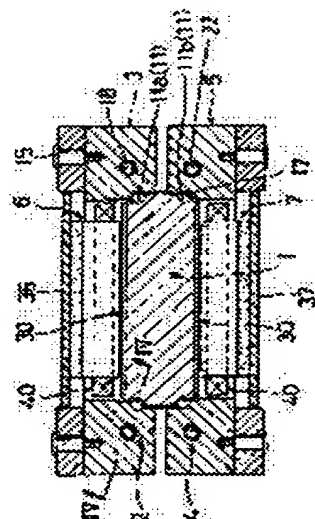
(72)Inventor : TERAMACHI HIROSHI

(54) RECTILINEAR GUIDE APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a device perform both jogging and rapid traverse motions in a highly accurate manner, by installing each sliding block at both sides of a track base of a rectilinear guide apparatus for a numerically controlled machine tool or the like via a guide mechanism.

CONSTITUTION: Each needle 40 of linear motor mechanisms 6 and 7 to be installed side by side between a track base 1 and each of sliding blocks 3 and 5 is attached to each of these sliding blocks 3 and 5 via flexible members 36 and 37. Therefore, at the time of clamping these sliding blocks 3 and 5 to the track base 1, it will merely do that voltage acting on these linear motor mechanisms 6 and 7 is raised high. That is to say, an exciting part of each needle 40 is strongly excited, and each of these flexible members 36 and 37 is elastically deformed whereby each needle 40 is attracted to each of corresponding stators 30 and clamped. And, at the time of relatively shifting these sliding blocks 3 and 5 to the track base 1, if voltage acting on these linear motor mechanisms 6 and 7 is lowered to some extent, a lockup between each needle 40 and these stators 30 is released, thus these sliding blocks 3 and 5 are relatively guided to the track base 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-173137

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)7月30日

B 23 Q 5/28
1/18

7226-3C
8207-3C

審査請求 有 発明の数 1 (全9頁)

⑬ 発明の名称 直線案内装置

① 特 願 昭61-14694

② 出 願 昭61(1986)1月28日

② 発 明 者 寺 町 博 東京都世田谷区東玉川2丁目34番8号
① 出 願 人 寺 町 博 東京都世田谷区東玉川2丁目34番8号
③ 代 理 人 弁理士 成瀬 勝夫 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

直線案内装置

2. 特許請求の範囲

1) 長手方向に沿って延びる軌道台と、この軌道台の一方面側長手方向に沿って案内機構を介して案内される第一層動台と、上記軌道台の他方面側長手方向に沿って案内機構を介して案内される第二層動台と、上記軌道台の第一層動台側にその長手方向に沿って設けられた幅方向に延びる多数の歯を有する第一固定子及び第一層動台側に上記第一固定子との間に所定のクリアランスを維持して取付けられた複数の励磁部を有する第一可動子で構成されて上記第一層動台を駆動する第一リニアモータ機構と、上記軌道台の第二層動台側にその長手方向に沿って設けられた幅方向に延びる多数の歯を有する第二固定子及び第二層動台側に上記第二固定子との間に所定のクリアランスを維持して取付けられた複数の励磁部を有する第二可動子で構成されて上記第二層動台を駆動する第二リニア

モータ機構とからなり、上記各リニアモータ機構の可動子を可換性部材を介して各層動台に取付けたことを特徴とする直線案内装置。

2) 案内機構が多数のボールを有する直線案内ボールベアリングであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の直線案内装置。

3) 案内機構が多数のローラを有する直線案内ローラベアリングであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の直線案内装置。

4) 各層動台は各リニアモータ機構の可動子が格納配置される開口部分を備えていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の直線案内装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、NCマシン等の工作機械におけるX・Y・Z軸、自動工具交換装置、自動溶接機、射出成型機、工業用ロボット等の一般産業機械のスライド部において直線往復運動を案内する直線案内装置に係り、特に、微動及び早送りを高精度に行なうことが可能な直線案内装置の改良に関する

る。

〔従来の技術〕

従来この種の直線案内装置としては、固定ベツト上に設けられた軌道台と、この軌道台の長手方向に沿って案内機構を介して案内される滑動台とからなるもので、上記固定ベツトにボールねじ軸を軸支すると共に、このボールねじ軸に噛合するボールナットを上記滑動台に連結し、また、上記固定ベツトにボールスプライン軸を軸支すると共に、このボールスプライン軸に嵌合された外筒を上記ボールナットに運動機構を介して運動させ、更に、上記ボールねじ軸とボールスプライン軸とに夫々駆動モータを連結したものがあつた(特願昭58-198803号)。

このタイプによれば、上記各駆動モータの回転方向及び回転速度を適宜調整すれば、上記滑動台は軌道台に対して微動若しくは早送りされるのである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、このような従来の直線案内装置

と、上記軌道台の他方面側長手方向に沿って案内機構を介して案内される第二滑動台と、上記軌道台の第一滑動台側にその長手方向に沿って設けられた軸方向に延びる多数の歯を有する第一固定子及び第一滑動台側に上記第一固定子との間に所定のクリアランスを維持して取付けられた複数の励磁部を有する第一可動子で構成されて上記第一滑動台を駆動する第一リニアモータ機構と、上記軌道台の第二滑動台側にその長手方向に沿って設けられた軸方向に延びる多数の歯を有する第二固定子及び第二滑動台側に上記第二固定子との間に所定のクリアランスを維持して取付けられた複数の励磁部を有する第二可動子で構成されて上記第二滑動台を駆動する第二リニアモータ機構とからなる直線案内装置を既に提供している(特願昭59-221295号)。

このタイプによれば、送り機構を別途に設ける必要がなく、装置の小型化を図ることができるとは、ボールねじやボールスプライン等の回転誤差のある回転部分をなくして、可動部分の軽量化を

にあつては、滑動台を直線運動させるために、二つの駆動モータ、ボールねじ、ボールスプライン等が必要になるため、夫々の取付けスペースを確保しなければならなくなる分、装置が大型化してしまうという問題が生ずる。また、上記従来例においては、ボールねじやボールスプラインを使用しているため、回転トルクによりボールねじ軸やボールスプライン軸に傾れが生じたり、ボールねじ軸とボールナットとの間あるいはボールスプライン軸と外筒との間にバックラッシュが発生することは避けられず、その分、滑動台の応答性が悪く、位置決め精度を大幅に高めることは困難であつた。更に、ボールねじやボールスプラインが滑動台に取付けられているため、滑動台の重量が増加する分滑動台の慣性力が大きくなり、始動時や停止時の応答性がそれだけ悪くなるという問題があつた。

そこで、本発明者は、先に、長手方向に沿って延びる軌道台と、この軌道台の一方面側長手方向に沿って案内機構を介して案内される第一滑動台

図ると共に、滑動台の応答性、位置決め精度を向上させることが可能になる。

しかしながら、このようなタイプにあつても、何等かの作業をするために目的の地点で滑動台を一時的に停止させる場合には別にクランプ装置等の固定手段を設ける必要が生じ、この固定手段を別個に設ける分だけ余分なスペースが必要になるばかりか、装置のコストアップを招き、しかも、この固定手段については、直線案内装置に対して高精度の動作が要求されればそれに対応する高精度の動作が要求され、この動作の精度が低いと直線案内装置自体の動作の精度をも低下させることになり、円滑な直線案内を行なう上でそのバランスが崩れるという問題があり、この点で改善の余地があつた。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明は、以上の問題点に着目してなされたものであつて、送り機構及びクランプ装置等の固定手段を別途に設けることなく、微動や早送り可能な直線案内及びその停止動作を高精度に行える

ようにした直線案内装置を提供するものである。

すなわち、この発明に係る直線案内装置は、長手方向に沿って延びる軌道台と、この軌道台の一方面側長手方向に沿って案内機構を介して案内される第一摺動台と、上記軌道台の他方面側長手方向に沿って案内機構を介して案内される第二摺動台と、上記軌道台の第一摺動台側にその長手方向に沿って設けられた幅方向に延びる多数の歯を有する第一固定子及び第一摺動台側に上記第一固定子との間に所定のクリアランスを維持して取付けられた複数の励磁部を有する第一可動子で構成されて上記第一摺動台を駆動する第一リニアモータ機構と、上記軌道台の第二摺動台側にその長手方向に沿って設けられた幅方向に延びる多数の歯を有する第二固定子及び第二摺動台側に上記第二固定子との間に所定のクリアランスを維持して取付けられた複数の励磁部を有する第二可動子で構成されて上記第二摺動台を駆動する第二リニアモータ機構とからなり、上記各リニアモータ機構の可動子を可換性部材を介して各摺動台に取付けたも

のである。

このような技術的手段において、軌道台と各摺動台との間に介装される各リニアモータ機構としては、可変リアクタンス型、永久磁石型あるいはこれらを複合した複合型のいずれのものであってもよいが、高精度、高推力を得る上で好ましくは永久磁石と励磁コア先端部に固定子の歯と相對峙する複数の誘導子歯が設けられた複数の電磁石とを備えた複合型のものがよい。

また、上記リニアモータ機構の可動子に組込まれた複数の励磁部を励磁する方式としては、この可動子励磁部に対して常時一相だけ電流を流してステップ送りする一相励磁方式であってもよく、また、可動子励磁部に対して常時二相電流を流してステップ送りする二相励磁方式であってもよいが、好ましくは、高推力を得ることができ、しかも、減衰振動が少なく且つ広い周波数範囲に対して応答が可能な二相励磁方式のものが望ましい。

更に、上記各リニアモータ機構の可動子を各摺動台に取付ける際に使用する可換性部材としては、

板バネ、重ね板バネ、コイルバネ等の各種のスプリングを単けることができるが、動作範囲が僅かでよく、その取付け作業性を考慮すれば、好ましくは板バネである。

更にまた、上記可換性部材を介して各リニアモータ機構の可動子を各摺動台に取付ける方法についても、夫々の摺動台に対して可動子が可換性部材の摺み分だけ動くことができるように取付けられれば特に制限はないが、好ましくは各摺動台に開口を形成し、可換性部材によってこの開口内にリニアモータ機構の可動子を上下方向移動可能に遊嵌する方法で取付けるのがよい。

また、この軌道台と各摺動台との間に介装される案内機構についても、特に制限があるものではないが、安定した直線摺動と直線案内を行なうためには、多数のボールを有する直線案内ボールベアリングや多数のローラを有する直線案内ローラベアリングが好ましい。

また、この発明に係る直線案内装置の使用態様としては、固定ベット等の固定部材に一方の摺動

台を固定設置し、他方の摺動台を軌道台と相対的に移動させるようにしてもよいし、固定部材に上記軌道台を固定設置し、両摺動台を相対的に移動させようとしてもよい。特に前者の場合には、複数の案内支持機構で上記軌道台を案内支持し、軌道台の移動時における振動を防止するように設計することが必要である。

【作用】

上述したような技術的手段によれば、軌道台と各摺動台との間に介装されるリニアモータ機構の各可動子は可換性部材を介して各摺動台に取付けられているので、軌道台に対して各摺動台を固定する際には各リニアモータ機構に作用する電圧を高くすればよく、各可動子の励磁部が強く励磁され、夫々の可換性部材を弾性変形させることにより各可動子が夫々対応する固定子に吸着されて固定され、また、軌道台に対して各摺動台を相対的に移動させる際には各リニアモータ機構に作用する電圧を低くすればよく、各可動子と固定子との固定状態が解除され、もって、各摺動台は軌道台

に対して相対的に直線案内されるのである。

〔実施例〕

以下、添付図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳細に説明する。

第1図ないし第5図においては、この発明の第一実施例に係る直線案内装置が示されている。この実施例の直線案内装置は、長手方向に沿って延びる軌道台1と、この軌道台1の上面側長手方向に沿って案内機構2を介して案内される第一層動台3と、上記軌道台1の下面側長手方向に沿って案内機構4を介して案内される第二層動台5と、上記軌道台1と第一層動台3との間に介装されて第一層動台3を駆動する第一リニアモータ機構6と、上記軌道台1と第二層動台5との間に介装されて第二層動台5を駆動する第二リニアモータ機構7とからなる。

この実施例において、上記軌道台1は剛性あるレール部材で一体的に成形されたもので、この軌道台1には、第1図及び第2図に示すように、その左右両側部及び両端部の長手方向に沿って夫々

ボール転走路11(具体的には11a、11b)が形成されており、軌道台1の上面及び下面中央部長手方向に沿って第一及び第二リニアモータ機構6、7の構成部材である固定子30が設けられている。尚、この軌道台1は、必ずしも一本のレール部材で形成する必要はなく、一對のレールとボルスターとからなる分割型に形成してもよい。

また、上記第一層動台3及び第二層動台5は、第1図ないし第3図並びに第5図に示すように、剛性を有する部材で矩形枠状に形成されて中央部に矩形状の開口14が形成されているボディ本体13と、このボディ本体13の左右両側辺の軌道台1側面におなじ等の止着具15で取付けられ且つ長手方向に沿って軌道台1のボール転走路11に相対面する負荷ボール溝17と無負荷ボール溝18とが夫々形成されるベアリングブロック16とで構成されており、軌道台1と各層動台3、5との間に介装される案内機構2、4は、上記ベアリングブロック16と、このベアリングブロック16の両端におなじ等の止着具19で取付けられて上記ボール転走路11及び負荷

ボール溝17と無負荷ボール溝18とを連通連結してボール無限軌道を構成する方向転換溝21を備えた一對の側板20と、上記軌道台1と各層動台3、5のベアリングブロック16との間で荷重を負荷しながら上記ボール無限軌道内を転走する多数のボール22とからなる直線案内ボールベアリングで構成されている。尚、各層動台3、5を構成するボディ本体13と層動台3、5及び案内機構2、4を構成するベアリングブロック16とはこれら両者を一体に形成してもよいものである。

更に、この実施例において、第一及び第二リニアモータ機構6、7は夫々固定子30と可動子40とからなるもので、第一リニアモータ6の固定子30は軌道台1の上面中央部長手方向に沿って一体的に設けられ、幅方向に延びる多数の歯31をピッチ P_1 毎に配置したものであり、第二リニアモータ7の固定子30は軌道台1の下面中央部長手方向に沿って一体的に設けられ、幅方向に延びる多数の歯32をピッチ P_2 ($P_1 \neq P_2$) 毎に配置したものである。また、上記第一層動台3のボディ本体

13の開口14上部は可換性部材としての板バネからなる天板36で塞がれており、上記第二層動台5のボディ本体13の開口14下部は可換性部材としての板バネからなる底板37で塞がれており、天板36、底板37の前後両端部がボディ本体13前後の辺部におなじ等の止着具38で取付けられると共に、天板36の下面側に第一リニアモータ機構6の可動子40が固定され、底板37の上面側には第二リニアモータ機構7の可動子40が固定されている。この実施例において、上記可動子40としては、第2図、第3図及び第5図に示すように、その励磁部41として永久磁石41aと励磁コア41bとを併用した複合型のものが採用されており、この励磁コア41bの先端下面には夫々の固定子30の歯31、32と所定のクリアランスを維持して相対峙する複数の誘導子歯41cが形成されている。そして、各リニアモータ機構6、7の励磁方式としては、高推力を得ることができ、減速振動が少なく、しかも、広い周波数範囲に対して応答が可能な二相励磁方式が採用されており、各リニアモータ機構6、7の可動子

40は夫々の励磁方向に応じて例えば1入力パルスに対して $1/4$ ピッチ p_1 、 p_2 ずつ移動するようになっている。

従って、この第一実施例に係る直線案内装置によれば、図示外の固定ベットの例えば第二層動台5を固定設置すれば、第一層動台3が軌道台1に沿って直線案内されると共に、所定位置で拘束保持される。

今、軌道台1に沿って第一層動台3を直線案内する際には、各リニアモータ機構6、7の固定子30と可動子40との間に発揮される吸引力が天板36、底板37の弾性力を越えないように各可動子40の励磁部41に作用する電圧を低くしてその吸引力を低下させるようにすればよい。このとき、各可動子40の誘導子歯41cと固定子30の歯31、32との間には所定のクリアランスが確保されることになり、各リニアモータ機構6、7の可動子40は固定子30に対して移動可能な状態に設定される。この状態において、各リニアモータ機構6、7の各入力パルス毎の励磁方向を相互に一致されるようにすれ

ば、各入力パルス毎に、第二層動台5に対して軌道台1が $1/4 p_2$ だけ移動すると同時に、第一層動台3が軌道台1に対して $1/4 p_1$ だけ同一方向に移動することになり、第一層動台3は各入力パルス毎に $1/4 (p_1 + p_2)$ ずつ早送りされることになる一方、各リニアモータ機構6、7の各入力パルス毎の励磁方向を相互に反転させるようにすれば、各入力パルス毎に、第二層動台5に対して軌道台1が $1/4 p_2$ だけ移動すると同時に、第一層動台3が軌道台1に対して $1/4 p_1$ だけ軌道台1の移動方向と逆の方向に移動することになり、上記第一層動台3は固定ベットに対しては各入力パルス毎に $1/4 (p_1 - p_2)$ だけ差動的に微動することになるのである。

反対に、第一層動台3を固定ベット上に拘束保持する際には、各リニアモータ機構6、7においてその固定子30と可動子40との間に発揮される吸引力が可動子40を各層動台3、5に取付けている可換性部材の天板36、底板37の弾性力よりも大きくなるまで上記可動子40の励磁部41に作用する電

圧を高くしてその吸引力を高めるようにすればよい。このとき、上記天板36、底板37が弾性的に撓んで各可動子40の誘導子歯41cが固定子30の歯31、32に吸着し、これらの間のクリアランスが零となって各リニアモータ機構6、7の各可動子40と固定子30との間には夫々最大の保持力が生ずることになり、各可動子40は対応する固定子30に固定される。それゆえ、軌道台1は第二層動台5に対して固定されると共に、第一層動台3は軌道台1に対して固定され、第一層動台3は固定ベット上において拘束保持されるのである。

また、この実施例においては、軌道台1と各層動台3、5との間の案内機構2、4が直線案内ボールベアリングで構成されているため、案内部がボール22を利用した転がり接触となり、案内部における摩擦が少なく抑えられるばかりか、軌道台1と各層動台3、5との直線案内時における間隔が一定に保たれるので、その分、各リニアモータ機構6、7の推力が安定したものになる。そしてまた、上記案内機構2、4において、ボール転走

溝11及び負荷ボール溝17をゴシックアーチ型に形成しておけば、夫々の案内機構2、4が串列であるとしても、各ボールが四点で接触するため上からの荷重、浮上り荷重は確実に支承される。このため、軌道台1の厚さ方向において案内機構を別異に設ける必要がなくなり、その分、装置自体が厚さ方向に大型化する事態は有効に回避される。

更に、この実施例においては、各リニアモータ機構6、7の構成部材である可動子40は、各層動台3、5におけるボディ本体13の開口14部分に格納配置される構造になっているので、装置自体が薄型コンパクトなものになるばかりか、各層動台3、5の軽量化を図ることができる。

次に、第6図ないし第9図に示す第二実施例について説明する。

この実施例に係る直線案内装置の基本的構成は第一実施例と略同様であるが、軌道台1と各層動台3、5との間に介装される案内機構2、4は、第一実施例と異なり、直線案内ローラベアリングで構成されている。この実施例において用いられ

る直線案内ローラベアリングは、相対向する壁面にV字状のガイド溝51a, 52aが刻設された一対のガイドレール51、52と、このガイドレール51、52間に介装されるローラケージ53とからなるもので、上記ローラケージ53としては、長尺なりテーナ54の長手方向に多数の保持孔55を開設し、各保持孔55には多数のローラ56を交互に直交させて回転可能に傾斜保持すると共に、各ローラ56の端面及び周面を上記V字状のガイド溝51a, 52aに摺接させるようにしたものを用いられている。尚、各ガイドレール51、52は嚙子等の止着具57、58を介して軌道台1と各層動台3、5とに夫々取付けられている。

従って、この実施例に係る直線案内装置によっても、第一実施例と同様な作用、効果を実現ばかりか、案内機構2、4として直線案内ボールベアリングを用いた場合に比べて、ボールの無限軌道を構成する必要がなくなる分、案内機構2、4の構造を簡略化することができる。

(発明の効果)

第1図は本発明に係る直線案内装置の第一実施例を示す斜視説明図、第2図及び第3図は第1図中II-II線及びIII-III線断面図、第4図は第2図中IV-IV線断面図、第5図は実施例に係る層動台及びリニアモータ機構の可動子を示す分解斜視図、第6図及び第7図は本発明に係る直線案内装置の第二実施例を示す第2図及び第3図に相当する説明図、第8図及び第9図は第6図中VI部及び第7図中IX部拡大説明図である。

符号の説明

- (1) … 軌道台
- (2) … 案内機構
- (3) … 第一層動台
- (4) … 案内機構
- (5) … 第二層動台
- (6) … 第一リニアモータ機構
- (7) … 第二リニアモータ機構
- (30) … 固定子
- (40) … 可動子
- (36) … 天板(可撓性部材)

以上説明してきたように、本発明に係る直線案内装置によれば、軌道台の両側に夫々層動台を案内機構を介して配設し、送り機構として一対のリニアモータ機構を用いることにより、一方の層動台を他方の層動台に対して差動送りするようにしたので、送り機構を別途設けることなく、微動及び早送り動作を高精度に行なわせることができるという基本的効果を実現するほか、各リニアモータ機構に作用させる電圧を変化させるという簡単な操作によって、軌道台に対して各層動台を固定若しくは固定解除することができるので、軌道台に対して各層動台を固定するためのクランプ装置等を別途に設ける必要がなくなり、その分、クランプ装置等の設置スペースが不要になり、装置自体をコンパクトにすることができると共に装置コストを安くすることができ、更に、層動台の停止動作精度についても、クランプ装置等の固定手段の動作精度に影響されることなく、高精度なものにすることができる。

4. 図面の簡単な説明

(37) … 底板(可撓性部材)

特許出願人

寺 町 博

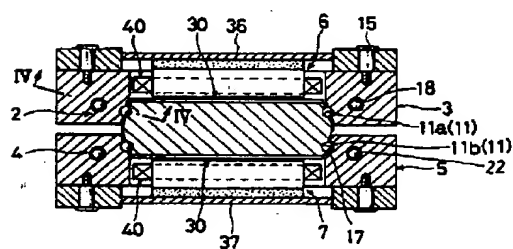
代 理 人

弁理士 成 瀬 勝 夫

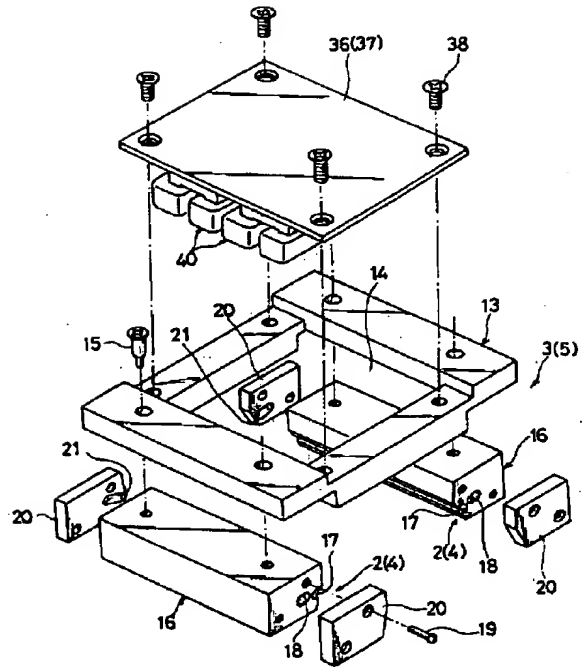
(外2名)

1: 軌道台
3: 第一摺動台
5: 第二摺動台
30: 固定子
36: 天板
37: 底板

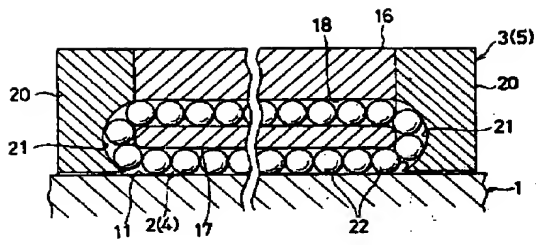
2,4: 葉内痕痕
6: 第一リニアモータ機機
7: 第二リニアモータ機機
40: 可動子



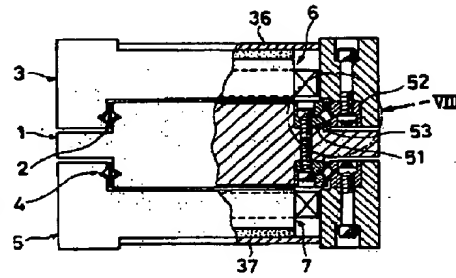
第 5 図



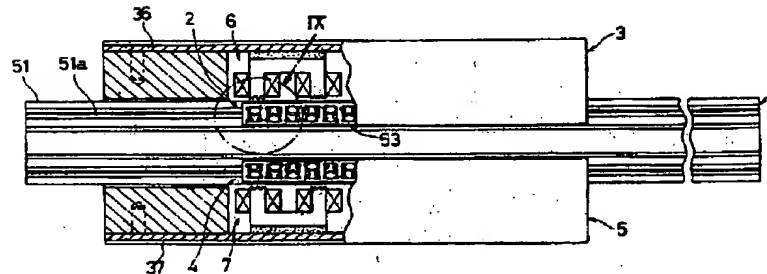
第 4 図



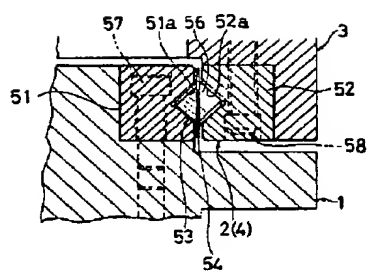
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

